PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :
B42D 15/00, 15/10, B41M 3/14

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/50249**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 31. August 2000 (31.08.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/01428

(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Februar 2000 (22.02.00)

(30) Prioritätsdaten:
199 07 697.9 23. Februar 1999 (23.02.99) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE/DE]; Prinzregentenstrasse 159, D–81677 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: PLASCHKA, Reinhard [DE/DE]; Lindenstrasse 6, D–86949 Windach (DE). BRAUN, Eckhard [DE/DE]; Stilfser–Joch–Strasse 7, D–81547 München (DE). KAULE, Wittich [DE/DE]; Lindacher Weg 13, D–82275 Emmering (DE).

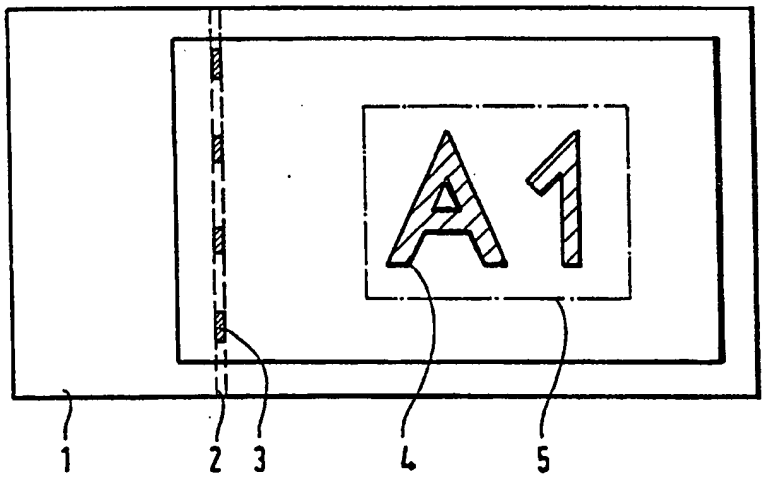
(74) Anwalt: KLUNKER, SCHMITT–NILSON, HIRSCH; Winzererstrasse 106, D–80797 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: VALUE DOCUMENT

(54) Bezeichnung: WERTDOKUMENT



(57) Abstract

The invention relates to a value document (1) such as a value paper or identity document, comprising a security element which presents an optically variable material (4). Said optically variable material changes colour when viewed from different angles. The security element also comprises at least one machine–readable distinguishing substance which does not impair the visually perceivable, optically variable effect of the optically variable material.

BEST AVAILABLE COPY

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Wertdokument (1), wie Wertpapier oder Ausweiskarte, mit einem Sicherheitselement, das ein optisch variables Material (4) aufweist. Dieses optisch variable Material vermittelt bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke. Zusätzlich weist das Sicherheitselement wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff auf, der den visuell sichtbaren, optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Wertdokument

Die Erfindung betrifft ein Wertdokument, wie ein Wertpapier oder eine Ausweiskarte, mit einem Sicherheitselement, das ein optisch variables Material aufweist, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt. Die Erfindung betrifft ferner eine Folie, ein mehrschichtiges Transfermaterial und eine Druckfarbe mit einem derartigen optisch variablen Material.

Angesichts der hohen Qualität von Farbkopien ist es notwendig, Wertdokumente, wie Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen, mit zusätzlichen, nicht kopierbaren bzw. nicht originalgetreu kopierbaren Sicherheitselementen zu versehen. Häufig werden hierfür optisch variable Elemente, wie Hologramme, Interferenzschichtelemente oder flüssigkristalline Materialien, verwendet, die bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermitteln. Das Farbenspiel dieser Elemente stellt ein sehr auffälliges, visuell leicht erkennbares Sicherheitsmerkmal dar, so dass eine Fotokopie, die dieses Farbenspiel nicht aufweist, auch von einem Laien sehr einfach von einem Originaldokument unterschieden werden kann. Einer maschinellen Prüfung sind optisch variable Elemente jedoch nur sehr bedingt und unter hohem technischen Aufwand zugänglich.

Die EP 0 435 029 B1 beschreibt ein Wertdokument mit einem optisch variablen, flüssigkristallinen Sicherheitsmerkmal. Es werden insbesondere Flüssigkristallpolymere als Sicherheitselemente verwendet, die nach geeignet orientierter Herstellung bei Raumtemperatur einen kunststoffähnlichen Festkörper mit einem ausgeprägten Farbwechsel darstellen. Mit ihnen lassen sich verschiedene Arten von Sicherheitselementen herstellen. So können Kunststofffolien mit einer Schicht aus flüssigkristallinen Polymeren beschichtet und die resultierende Materialbahn anschließend zu schmalen

Bändern oder Fäden geschnitten werden, die als Sicherheitsfäden in Papier oder andere Stoffe eingebettet werden können. Auch die Herstellung von Transferbändern, die in ihrem Schichtaufbau eine Schicht aus flüssigkristallinen Polymeren enthalten, wird in der EP 0 435 029 B1 bereits vorgeschlagen. Flüssigkristalline Materialien besitzen neben den optisch variablen Eigenschaften auch lichtpolarisierende Eigenschaften, die ausgenutzt werden, um das Sicherheitselement zusätzlich einer maschinellen Prüfung zugänglich zu machen. Da es sich bei der Lichtpolarisation lediglich um einen schwachen Effekt handelt, der stark durch Umwelteinflüsse, wie Verschmutzung, Falten oder Knicke im Wertdokument, beeinträchtigt wird, ist der messtechnische Aufwand für eine zuverlässige automatisierte Prüfung allerdings sehr hoch.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Wertdokument mit einem optisch variablen Sicherheitselement vorzuschlagen, das neben dem visuell gut erkennbaren, optisch variablen Effekt eine verbesserte Maschinenlesbarkeit aufweist.

Der Erfindung liegt der überraschend einfache Gedanke zugrunde, nicht die Maschinenlesbarkeit des optisch variablen Materials selbst zu verbessern, sondern das optisch variable Material mit wenigstens einem Merkmalstoff zu kombinieren, der einfach und sicher maschinenlesbar ist und gleichzeitig den visuell sichtbaren, optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigt. Dementsprechend weist das erfindungsgemäße Sicherheitselement ein optisch variables Material auf, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, sowie einen Merkmalstoff, der den visuell sichtbaren, optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigt und maschinell prüfbar ist. Das Sicherheitselement kann dabei als separates Element vorbereitet und

anschließend mit dem zu sichernden Wertgegenstand verbunden oder direkt auf dem Wertgegenstand erzeugt werden, beispielsweise in Form eines Druckbildes.

Als Merkmalstoff können beispielsweise Lumineszenzstoffe, elektrisch leitfähige Polymere oder Ruße, IR-absorbierende Stoffe, aber auch magnetische Materialien oder thermochrome Materialien verwendet werden. Vorzugsweise werden im visuellen Spektralbereich transparente Merkmalstoffe eingesetzt.

Im Falle der Lumineszenzstoffe eignen sich im Speziellen außerhalb des visuellen Spektralbereichs lumineszierende Stoffe mit schmalen Emissionsbanden, die maschinell sehr gut nachweisbar sind. Bevorzugt werden anorganische Lumineszenzstoffe verwendet, aber je nach Anwendung kann es auch sinnvoll sein, andere Lumineszenzstoffe zu verwenden.

Magnetmaterialien besitzen häufig eine schwarze bzw. dunkle Eigenfarbe. Bei entsprechender Dosierung der Mengenkonzentration können sie jedoch dennoch sehr vorteilhaft als Merkmalstoff im Sinne der Erfindung verwendet werden. Denn die dunklen Magnetmaterialien absorbieren die diffuse Streustrahlung in der Umgebung des optisch variablen Materials und verstärken somit die Brillanz des optisch variablen Effekts.

Als optisch variables Material können beispielsweise flüssigkristalline Materialien, vorzugsweise flüssigkristalline Polymermaterialien oder auch Interferenzschichtmaterialien verwendet werden. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn das optisch variable Material in Form von Pigmenten bzw. Teilchen mit geeigneter Partikelgröße, -verteilung und Formfaktor vorliegt, da diese beliebigen anderen Materialien zugemischt werden können.

Dabei kann zwischen Pigmenten mit Körperfarbe und solchen ohne Körperfarbe gewählt werden. Letztere sind weit gehend transparent, so dass ihr Farbeindruck stark durch den Untergrund mitgeprägt wird. Aber auch mikroverkapselte Flüssigkristalle können eingesetzt werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht das Sicherheitselement aus einer zumindest in Teilbereichen des Wertdokuments aufgebrachten Farbschicht. Die Farbschicht besteht dabei zumindest aus einem Bindemittel und darin dispergierten flüssigkristallinen Pigmenten sowie Merkmalstoffen. Wird die Farbschicht mit Hilfe eines Druckverfahrens, wie beispielsweise dem Siebdruck, Flexodruck oder Stichtiefdruck aufgebracht, so enthält die Druckfarbe optisch variable Pigmente in 10 bis 30 Gew.-% und Merkmalstoff in 0,01 bis 30. Gew.-% bezogen auf das Bindemittel, je nach verwendetem Merkmalstoff. Handelt es sich bei dem verwendeten Merkmalstoff um einen Lumineszenzstoff, so werden 0,01 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 0,01 bis 10 Gew.-%, im Falle von Magnetstoffen 5 bis 80 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 20 Gew.-% zugesetzt. Werden für den Merkmalstoff elektrisch leitfähige Polymere verwendet, so kann das elektrisch leitfähige Polymer auch das Bindemittel der Farbschicht bilden.

Alternativ kann das Sicherheitselement auch in Form eines Fadens oder Bandes vorliegen, das entweder vollständig an der Oberfläche des Wertdokuments angeordnet ist oder als sogenannter Fenstersicherheitsfaden lediglich teilweise an der Oberfläche des Wertdokuments frei zugänglich ist. Das Sicherheitselement weist in diesem Fall ein Kunststoffmaterial auf, welches beispielsweise das optisch variable Material sowie den Merkmalstoff enthält. Alternativ kann auf das Kunststoffmaterial auch zumindest bereichsweise eine Farbschicht aufgebracht werden, die das optisch variable Material sowie den Merkmalstoff enthält. Gemäß einer weiteren Variante weist das Sicher-

heitselement ein elektrisch leitfähiges Kunststoffmaterial auf, auf oder in welchem das optisch variable Material angeordnet ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann das Sicherheitselement auch aus einer Kunststofffolie bestehen, welche das optisch variable Material sowie den Merkmalstoff enthält. Diese Kunststofffolie kann beispielsweise als Schutzschicht für bestimmte Bereiche des Wertdokuments oder als vollflächige Deckfolie, beispielsweise im Falle von Ausweiskarten, eingesetzt werden.

Ebenso ist es möglich, das optisch variable Material und den Merkmalstoff einem Kunststoffgranulat zuzusetzen, das anschließend zu fertigen Kunststoffteilen weiterverarbeitet wird. Dies kann beispielsweise durch Extrusion oder Spritzgusstechnik erfolgen.

Schließlich ist es auch möglich, das Sicherheitselement als mehrschichtiges Transferelement auszubilden, in dessen Schichtaufbau das optisch variable Material und der Merkmalstoff angeordnet sind. Das Transferelement kann dabei als selbsttragendes Etikett ausgeführt sein, das aus einer Trägerschicht besteht , auf oder in welcher die optisch variable Schicht sowie der Merkmalstoff angeordnet werden. Alternativ kann das Transferelement auch keine Trägerschicht aufweisen. In diesem Fall wird das Transferelement mit Hilfe einer Heißprägefolie erzeugt, deren Trägerband nach dem Übertrag des Transferelements, d.h. des Sicherheitselements wieder abgezogen wird.

Merkmalstoff und optisch variables Material müssen jedoch nicht grundsätzlich gleichzeitig auf den Wertgegenstand aufgebracht werden. Es kann beispielsweise auch zuerst der Merkmalstoff aufgebracht und anschließend darüber das optisch variable Material angeordnet werden. Diese Vorge-

hensweise ist besonders vorteilhaft, wenn als Merkmalstoff dunkle Magnetmaterialien oder elektrisch leitfähiger Ruß und als optisch variables Material weitgehend transparente Materialien ohne oder mit geringer Körperfarbe verwendet werden. In diesem Fall wird zuerst der Merkmalstoff in Form eines Druckbildes aufgebracht und anschließend im gleichen Bereich eine Schicht aus optisch variablem Material, die auch im Druckbild des Merkmalstoffs vorhandene Lücken abdecken kann. Da der dunkle Untergrund die durch das optisch variable Material hindurchtretende Strahlung sowie Streustrahlung absorbiert, tritt der optisch variable Effekt im Bereich des magnetischen Druckbildes besonders stark hervor.

Die Fälschungssicherheit dieses Sicherheitselements kann noch zusätzlich erhöht werden, wenn als Merkmalstoff ein Magnetmaterial verwendet wird und der Magnetschicht Ruß beigemischt wird. Bereits Konzentrationen von 1 bis 5 Gew.-% Ruß ergeben eine gute elektrische Leitfähigkeit, die maschinell einfach nachweisbar ist.

Eine weitere Möglichkeit, die Fälschungssicherheit zusätzlich zu erhöhen, besteht darin, den Merkmalstoff in Form einer Codierung oder einer alphanumerischen Information aufzubringen. Im einfachsten Fall handelt es sich bei der Codierung um einen Barcode. Sofern die Codierung visuell nicht sichtbar sein soll, kann die Umgebung der Codierung passerhaltig mit einer Tarnschicht versehen werden, die visuell von der Codierung nicht zu unterscheiden ist, aber keinen Merkmalstoff enthält. Eine derartige Tarnung kann auch sinnvoll sein, wenn die den Merkmalstoff enthaltende Schicht transparent ist, da die Schicht unter Umständen im Glanzwinkel zu erkennen ist.

Bei der maschinellen Überprüfung des Sicherheitselements können mehrere unterschiedliche Eigenschaften ausgewertet werden. Die meisten optisch

variablen Materialien, insbesondere die flüssigkristallinen Materialien, sind im IR-Spektralbereich transparent. Werden diese Materialien mit einem im visuellen Spektralbereich transparenten Lumineszenzstoff kombiniert, der im IR-Spektralberich emittiert, so kann bei der maschinellen Überprüfung zum Nachweis des optisch variablen Materials das spektrale Verhalten im visuellen und infraroten Wellenlängenbereich ausgewertet werden. Gleichzeitig muss am gleichen Ort die besondere physikalische Eigenschaft, wie beispielsweise Lumineszenz oder elektrische Leitfähigkeit des Merkmalstoffs überprüft werden.

Ist der Merkmalstoff nicht transparent, so kann dennoch das gleiche Messprinzip angewendet werden. In diesem Fall wird im visuellen Spektralbereich die Überlagerung der Spektren von optisch variablem Material und Merkmalstoff als Referenzwert zugrunde gelegt.

Das optisch variable Material kann schließlich auch mit thermochromen Materialien kombiniert werden, deren Farbumschlag mit einem entsprechenden optischen Sensor nachgewiesen werden kann. Als thermochrome Materialien können beispielsweise entsprechende Flüssigkristallmaterialien verwendet werden, die einen definierten Farbumschlag zeigen und kurze Reaktionszeiten aufweisen.

Die Fälschungssicherheit des erfindungsgemäßen Sicherheitselements kann schließlich noch erhöht werden, wenn mehrere optisch variable Materialien und/oder Merkmalstoffe verwendet werden, die in der gleichen oder in unterschiedlichen Schichten des Sicherheitselements angeordnet sein können.

Wird als optisch variables Material ein Flüssigkristallmaterial verwendet, können auch in diese Schicht zusätzliche Informationen eingebracht werden.

Denn Flüssigkristalle haben die Eigenschaft unpolarisiertes einfallendes Licht in Komponenten mit unterschiedlicher Polarisation zu zerlegen. Je nach chemischer Zusammensetzung des Flüssigkristallmaterials wird nur eine dieser Komponenten reflektiert. Diese Eigenschaft kann gemäß der Erfindung zur Darstellung von Informationen verwendet werden. Beispielsweise kann eine beliebige Information mit einer Druckfarbe erzeugt werden, die ein linksdrehendes flüssigkristallines Material enthält. Die Umgebung dieser Information wird passerhaltig mit einer Druckfarbe beduckt, die ein rechtsdrehendes flüssigkristallines Material enthält. Beide Druckfarben zeigen bei normaler Beleuchtung das gleiche Erscheinungsbild, so dass die Information unter normalen Beleuchtungsbedingungen nicht zu erkennen ist. Erst bei Betrachtung durch ein entsprechendes Polarisationsfilter wird die Information erkennbar, da die durch das Polarisationsfilter hindurchtretende Strahlung nur von einem der Flüssigkristallmaterialien reflektiert wird und damit ein Helligkeitskontrast zwischen den beiden Druckschichten entsteht.

Eines oder beide der flüssigkristallinen Materialien können zusätzlich thermochrome Eigenschaften aufweisen, so dass bei entsprechender Erwärmung dieses Materials, zum Beispiel durch die Körperwärme eines Fingers, ein Farbumschlag stattfindet, der maschinell und/oder visuell prüfbar ist.

Weisen beide flüssigkristallinen Materialien thermochrome Eigenschaften auf, so ergeben sich weitere interessante Ausführungsvarianten. Zum Beispiel können die Materialien so gewählt werden, dass sie zwar bei der gleichen Temperatur einen Farbwechsel zeigen, die wahrnehmbaren Farben jedoch unterschiedlich sind. Auf diese Weise können ebenfalls Informationen dargestellt werden, die durch die Erwärmung erkennbar werden, verschwinden oder deren Informationsinhalt sich ändert. Vorzugsweise werden Materialien verwendet, die unter normalenBedingungen gleich aussehen

und durch Erwärmung unterschiedliche Farben zeigen, die zueinander kontrastieren. Auch der Einsatz von Materialien, die durch Erwärmung transparent oder opak werden, ist möglich.

Die Einbringung der thermochromen Zusatzeigenschaft kann direkt über die chemische Formulierung der flüssigkristallinen Materialien erfolgen. Für eine optimale Steuerung der einzelnen Eigenschaften bietet es sich allerdings auch an, mehrere flüssigkristalline Materialien zu mischen, wobei jedes der flüssigkristallinen Materialien eine spezielle Eigenschaft aufweist. D.h., es können beispielsweise zwei flüssigkristalline Basiskomponenten gewählt werden, die rechts- bzw. linksdrehende Eigenschaften und ein übereinstimmendes Reflexionsverhalten aufweisen, aber nicht thermochrom sind. Dieser werden mit entsprechenden thermochromen flüssigkristallinen Materialien abgemischt.

Das erfindungsgemäße Sicherheitselement kann zudem nicht nur zur Sicherung von Wertdokumenten, wie Banknoten, Ausweiskarten, Pässen, Aktien oder dergleichen verwendet werden, sondern kann auf bzw. in beliebigen zu sichernden Gegenständen angeordnet werden, wie beispielsweise Tickets, Bücher, CD's, Verpackungen beliebiger Art etc.

Weitere Vorteile und Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der Figuren erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Wertdokument,

Fig. 2 eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitsele-

ments,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements,

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements,

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselement,

Fig. 8 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements,

Fig. 9 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements in Aufsicht,

Fig. 10 spezielle Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flüssigkristallschicht mit rechts- und linksdrehenden Polarisationseigenschaften.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Sicherheitsdokument 1 in Form einer Banknote. In diese Banknote ist ein sogenannter Fenstersicherheitsfaden 2 eingewebt, der in bestimmten Bereichen 3 direkt an die Oberfläche des Papiers tritt. Die dazwischenliegenden, in der Papierbahn liegenden Bereiche des Fadens 2 sind in der Figur strichliert dargestellt. Das Wertdokument 1 weist zusätzlich einen Aufdruck 4 auf, der mit einer erfindungsgemäßen Druckfarbe erzeugt wurde. Dieser Aufdruck 4 bildet das erfindungsgemäße Sicherheitselement. Da in der Regel nicht der gesamte Aufdruck des Wertdokuments mit der erfindungsgemäßen Druckfarbe erzeugt wird, handelt es sich um ein lokal begrenztes Sicherheitselement, was in Fig. 1 durch den strichpunktiert eingegrenzten Bereich 5 angedeutet wird. Falls erforderlich, kann jedoch auch der gesamte Druck mit der erfindungsgemäßen Druckfarbe erfolgen.

Die erfindungsgemäße Druckfarbe enthält ein optisch variables Material, wie beispielsweise flüssigkristalline Pigmente oder Interferenzschichtpigmente sowie wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff. Die optisch variablen Pigmente können eine Körperfarbe aufweisen, wenn der Aufdruck eher deckend sein soll. Für den Fall, dass darunter liegende Informationen oder Farbschichten sichtbar bleiben sollen, werden transluzente optisch variable Materialien ohne Körperfarbe verwendet.

Bei dem maschinenlesbaren Merkmalstoff kann es sich um im visuellen Spektralbereich transparente Lumineszenzstoffe handeln. Transparente Merkmalstoffe bieten den Vorteil, dass sie den visuellen Farbeffekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigen und auch sonst in keiner Weise visuell in Erscheinung treten. Da sich Fälscher in aller Regel darauf beschränken, den visuellen Eindruck eines Wertgegenstands nachzuahmen,

können diese Fälschungen sehr leicht durch eine Überprüfung der maschinell nachweisbaren Eigenschaft des Merkmalstoffs aufgedeckt werden.

Aber auch die Verwendung von Magnetpigmenten, insbesondere schwarzen Magnetpigmenten, ist möglich. Die Konzentration der Magnetpigmente muss dabei jedoch so gewählt werden, dass der visuelle Eindruck der optisch variablen Pigmente nicht beeinträchtigt wird. Werden die Magnetpigmente in geringen Konzentrationen zugesetzt, so unterstützen sie sogar den optischen Effekt der optisch variablen Pigmente, da sie die diffuse Streustrahlung absorbieren.

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements. In diesem Fall handelt es sich um einen Sicherheitsfaden 20, der, wie bereits in Fig. 1 gezeigt, als Fenstersicherheitsfaden in die Banknote eingebettet sein kann. Er besteht aus einem Trägermaterial 6, das aus einem transparenten Kunststoffmaterial bestehen kann. Auf diesem Trägermaterial ist eine optisch variable Schicht 7 angeordnet, die den Merkmalstoff 8 enthält. Die optisch variable Schicht 7 kann dabei als Druckschicht oder ebenfalls als Folienschicht ausgeführt sein. Im Falle einer Farbschicht kann der Merkmalstoff 8 beispielsweise das Bindemittel darstellen.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements 21. In diesem Fall handelt es sich um eine selbsttragende Folie 9, die sowohl den optisch variablen Effekt als auch den Merkmalstoff 8 aufweist. Diese Folie kann in Form von Etiketten auf einem zu sichernden Gegenstand beliebiger Art zur Produktsicherung aufgebracht werden. Sie kann alternativ auch als Deckfolie, beispielsweise für Pässe oder Ausweiskarten dienen. Die Folie 9 kann jedoch auch in Bänder oder Fäden bestimmter Breite

geschnitten werden, die auf einem Wertdokument oder einem Produkt befestigt oder als Fensterfaden in ein Wertpapier eingebettet werden.

Fig. 4 zeigt ein erfindungsgemäßes Transfermaterial 22, in dessen Schichtaufbau das optisch variable Material sowie der Merkmalstoff angeordnet sind. Es besteht aus einer Trägerfolie 10, die mit einer Trennschicht 11 versehen sein kann, um ein Ablösen des Schichtaufbaus von dem Trägerband zu ermöglichen. Die Schicht 12 kann als Folienschicht oder auch als Druckschicht ausgebildet sein und enthält sowohl den Merkmalstoff 8 als auch das optisch variable Material. Auf der Schicht 12 kann schließlich eine Klebstoffschicht 13, vorzugsweise eine Heißschmelzkleberschicht angeordnet sein. Die Schichtfolge des Transfermaterials 22 kann selbstverständlich je nach Anwendungsfall durch zusätzliche Schichten ergänzt werden. Handelt es sich beispielsweise bei der Schicht 12 um eine Druckschicht, so kann es sinnvoll sein, zwischen der Trennschicht 11 und der Schicht 12 eine weitere Schutzschicht anzuordnen, um das Sicherheitselement nach dem Übertrag auf das Wertdokument vor schädlichen Umwelteinflüssen zu schützen.

In diese Schutzschicht kann ebenfalls ein Merkmalstoff eingebracht sein. Eine weitere Alternative sieht vor, den Merkmalstoff nur in diese Schutzschicht einzubringen, so dass die Schicht 12 lediglich das optisch variable Material enthält.

Dieses Transfermaterial 22 wird anschließend mit dem zu sichernden Wertdokument in Kontakt gebracht und in den zu übertragenden Bereichen Druck und/oder Wärme ausgesetzt, so dass sich der auf dem Trägermaterial 10 befindliche Schichtaufbau fest mit dem Dokumentenmaterial verbindet und beim anschließenden Abziehen des Trägermaterials 10 auf dem Dokument verbleibt.

Das Transfermaterial 22 kann analog zur oben beschriebenen selbsttragenden Folie 9 auch zur Absicherung beliebiger anderer Gegenstände verwendet werden.

In Fig. 5 ist ein Wertdokument 14 mit einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements 23 im Querschnitt dargestellt. Auf dem Wertdokument 14 befindet sich ein dunkelfarbiger Aufdruck 16, der Merkmalstoff enthält. Das Druckbild 16 kann beispielsweise eine Codierung oder eine alphanumerische Information darstellen. Darüber ist in einem großflächigen Bereich das optisch variable Material 15 angeordnet, das keine oder nur eine geringe Körperfarbe aufweist. Dabei kann es sich beispielsweise um flüssigkristalline Polymermaterialien oder auch Interferenzschichtmaterialien handeln, wie sie von der Fa. Merck unter dem Handelsnamen IRIODINE® vertrieben werden. Sie werden vorzugsweise in Form von Pigmenten einer Druck- oder Streichfarbe beigemischt, die auf das Dokument aufgebracht wird. Im Bereich des dunklen Druckbildes 16 tritt der visuelle Effekt des optisch variablen Materials 15 deutlich hervor, während er in den übrigen Bereichen aufgrund der Transparenz des optisch variablen Materials und der auftretenden diffusen Streustrahlung nur sehr schwach zu erkennen ist.

Das dunkle Druckbild 16 kann mittels einer magnetpigmenthaltigen Druckfarbe erzeugt werden, oder einer Druckfarbe, der ein anderer Merkmalstoff beigemischt wurde. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine schwarze IR-transparente Druckfarbe handeln, der ein oder mehrere im IR-Spektralbereich emittierende Lumineszenzstoffe beigemischt werden. Alternativ kann auch eine Ruß enthaltende Druckfarbe verwendet werden, die eine maschinell einfach zu überprüfende elektrische Leitfähigkeit aufweist.

Eine zusätzliche Absicherung lässt sich erreichen, wenn das Druckbild 16 nur bereichsweise aus einer maschinell nachweisbaren Druckfarbe besteht. Das heißt, Teile des gesamten Druckbildes 16 werden mit einer dunklen Druckfarbe gedruckt, die weder ein Magnetpigment noch einen Lumineszenzstoff enthält, und die verbleibenden Teile werden mit der merkmalstoffhaltigen Druckfarbe erzeugt. Auf diese Weise kann bei der maschinellen Überprüfung nicht nur die Existenz des Merkmalstoffs im Bereich des optisch variablen Materials nachgewiesen werden, sondern zusätzlich dessen Verteilung ausgewertet werden.

Die für die Erzeugung des Druckbildes 16 verwendete Druckfarbe kann selbstverständlich auch mehrere Merkmalstoffe, wie beispielsweise eine Mischung aus Magnetpigmenten und Lumineszenzstoffen enthalten. Auch die Verwendung mehrerer optisch variabler Materialien ist möglich.

Besonders vorteilhaft ist diese Ausführungsform gemäß Fig. 5, wenn mit Hilfe von optisch variablen Druckfarben hochaufgelöste Bilder erzeugt werden sollen. Denn aufgrund der notwendigen Pigmentgröße und der plättchenförmigen Gestalt der meisten optisch variablen Materialien können diese nicht in Form von feinen, hochauflösenden Mustern, wie beispielsweise Guillochen mit einer Linienstärke kleiner 0,1 mm als Positiv- oder Negativdruckbild, verdruckt werden. Sie werden daher meist im Siebdruck aufgebracht. Feine Linienstärken von weniger als 0,1 mm dagegen lassen sich üblicherweise nur mit Offsetdruck, indirektem Buchdruck oder ähnlichen Verfahren erreichen. Die Merkmalstoffe können nun mit diesen Druckverfahren verarbeitet werden, so dass Druckfarben mit Merkmalstoffen hochaufgelöst verdruckt werden können. Dies hat zur Folge, dass am fertigen Sicherheitselement der visuelle Effekt des optisch variablen Materials aufgrund des

dunklen Untergrunds dennoch als hochaufgelöstes Muster in Erscheinung tritt.

Alternativ kann das hochaufgelöste Muster mit einer herkömmlichen dunklen bis schwarzen Druckfarbe gedruckt werden, das durch ein angrenzendes, den Merkmalstoff enthaltendes Muster ergänzt wird. Die den Merkmalstoff enthaltende Schicht ist in diesem Fall vorzugsweise transparent.

Fig. 6 zeigt ein Wertdokument 14, auf dem eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements 24 angeordnet ist. Dieses Sicherheitselement 24 besteht aus einer magnetischen Schicht 32, die Rußanteile 17 enthält. Auf dieser Schicht ist eine transluzente, optisch variable Schicht 15 angeordnet, die zusätzlich einen Lumineszenzstoff 18 enthält. Bei diesem Lumineszenzstoff 18 kann es sich beispielsweise um einen im visuellen Spektralbereich transparenten Lumineszenzstoff handeln, der unter UV-Beleuchtung im sichtbaren Spektralbereich emittiert.

Dieses einfach herzustellende Sicherheitselement weist mehrere maschinell sowie visuell prüfbare Eigenschaften auf. So kann für die visuelle Überprüfung sowohl das optisch variable Material verwendet werden, als auch die durch UV-Licht anregbare Emission des Lumineszenzstoffes. Für eine maschinelle Auswertung können die magnetischen Eigenschaften sowie die Lumineszenzemission unter UV-Beleuchtung nachgewiesen werden. Zusätzlich kann auch die durch die Rußbeimengung erzeugte elektrische Leitfähigkeit ausgewertet werden.

Fig. 7 zeigt eine ähnliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements 25. Auch hier wird auf dem Wertdokument 14 zuerst eine magnetische, mit Ruß versetzte Schicht 32 aufgebracht. Anschließend wird auf

dieser Schicht eine Schicht 19 vorgesehen, die einen im IR-Spektralbereich emittierenden Lumineszenzstoff enthält. Darüber wird schließlich eine im IR-Spektralbereich transparente, optisch variable Schicht 15 angeordnet.

Die in den Fig. 6 und 7 gezeigten Schichten müssen nicht, wie in den Figuren dargestellt, deckungsgleich übereinander angeordnet werden. So kann die Magnetschicht, ähnlich wie in Fig. 5 gezeigt, in Form eines Druckbildes aufgebracht werden. Analoges gilt für die Lumineszenzschicht 19. Die die Merkmalstoffe enthaltenden Schichten können auch nebeneinander, zugsweise direkt aneinander angrenzend angeordnet werden.

Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements 26, bei welchem der Merkmalstoff in Form einer Codierung aufgebracht ist. Im gezeigten Beispiel ist eine den Merkmalstoff enthaltende Schicht in Form eines Barcodes auf dem Dokument 14 vorgesehen, der aus den voneinander beabstandeten Bereichen 30 besteht. Die Zwischenbereiche 31 sind mit einer Schicht ausgefüllt, die keinen Merkmalstoff enthält, aber visuell das gleiche Erscheinungsbild zeigt wie die Bereiche 30. Über den Schichten 30, 31 ist die optisch variable Schicht 15 angeordnet.

Eine derartige Ausführungsform ist besonders vorteilhaft, wenn es sich bei dem optisch variablen Material um ein quasi transparentes Interferenzschicht- oder Flüssigkristallmaterial handelt, dessen Farbeffekt durch einen dunklen Untergrund stark hervorgehoben wird. In diesem Fall wird der Farbeffekt der Schicht 15 im gesamten Bereich der dunklen bis schwarzen Bereiche 30, 31 hervorgehoben, aber nicht der gesamte Bereich weist einen Merkmalstoff auf. Bei dem verwendeten Merkmalstoff kann es sich beispielsweise um einen IR-absorbierenden Stoff handeln. Dieser Stoff kann

gleichzeitig magnetisch sein. Die Bereiche 31 werden in diesem Fall vorzugsweise mit einer IR-transparenten Schicht bedruckt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform können auch nur die Bereiche 30 vorgesehen werden, d.h. auf die im visuellen Spektralbereich tarnend wirkenden Bereiche 31 kann verzichtet werden.

In Fig. 9 ist eine spezielle Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements in Aufsicht dargestellt, die die anhand der Fig. 5 und 8 erläuterten Lehren und Ausführungsformen miteinander kombiniert. Dieses Sicherheitselement 27 besteht aus einem farbigen, vorzugsweise dunklen oder schwarzen Aufdruck, der in bestimmten Bereichen Aussparungen 38 in Form von Mustern oder alphanumerischen Zeichen aufweist. Im Bereich des Aufdrucks 36 ist zusätzlich ein Barcode 37 angeordnet, der unter normalen Beleuchtungsbedingungen das gleiche Erscheinungsbild zeigt wie der Aufdruck 36, so dass der Barcode 37 visuell nicht zu erkennen ist. In Fig. 9 wurde der Barcode 37 jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit deutlich erkennbar hervorgehoben. Im Gegensatz zu dem Aufdruck 36 enthält die Druckfarbe, mit welcher der Barcode 37 erzeugt wurde, einen maschinell nachweisbaren Merkmalstoff, vorzugsweise einen IR-absorbierenden Stoff. Das sich aus den Komponenten 36, 37, 38 zusammensetzende Druckbild ist vollflächig von einer transluzenten Schicht 39, vorzugsweise einer Flüssigkristallschicht, überdeckt. Wie bereits erläutert, tritt der optisch variable Effekt der Schicht 39 in erster Linie im Bereich der Aufdrucke 36, 37 deutlich hervor.

Die Herstellung des Sicherheitselements 27 kann auf unterschiedliche Arten erfolgen. So können die Aufdrucke 36, 37 passerhaltig nebeneinander gedruckt werden. Das heißt, wenn im ersten Druckgang der Aufdruck 36 er-

zeugt wird, so bleiben in diesem Druckgang auch die Bereiche des Barcodes 37 unbedruckt und bilden Aussparungen im Aufdruck 36. Im zweiten Druckgang wird der Barcode 37 mit einer merkmalstoffhaltigen Druckfarbe ergänzt. Alternativ können die Aufdrucke 36, 37 auch übereinander angeordnet werden. Dabei ist zu beachten, dass die Druckfarbe des Aufdrucks 36 die Maschinenlesbarkeit des Barcodes 37 nicht beeinträchtigen darf.

Gemäß einer weiteren Variante können sowohl der Aufdruck 36 als auch der Aufdruck 37 einen Merkmalstoff enthalten, wobei sich die Merkmalstoffe hinsichtlich einer physikalischen Eigenschaft unterscheiden. Vorzugsweise werden hierbei IR-absorbierende Stoffe verwendet, deren Absorptionsmaxima in unterschiedlichen Spektralbereichen liegen.

Noch aufwendiger und damit auch fälschungssicherer kann das Sicherheitselement gestaltet werden, wenn die optisch variable Schicht aus mehreren optisch variablen Materialien mit unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften zusammengesetzt wird. Eine besondere Ausführungsform einer solchen optisch variablen Schicht ist in Fig. 10 dargestellt. Fig. 10 zeigt lediglich die in Fig. 9 dargestellte optisch variable Schicht 39 in Aufsicht. In diesem Fall setzt sich die optisch variable Schicht 39 aus zwei Materialien mit unterschiedlichen Eigenschaften zusammen. Eines der optisch variablen Materialien ist im Bereich 40 und das andere im Bereich 41 angeordnet. Der Bereich 41 hat im gezeigten Beispiel die Form von alphanumerischen Zeichen. Die Bereiche 40, 41 können jedoch auch jede andere Umrissform aufweisen.

Vorzugsweise werden für die Erzeugung der Bereiche 40, 41 flüssigkristalline Materialien mit unterschiedlichen lichtpolarisierenden Eigenschaften verwendet. Je nach chemischer Zusammensetzung des Flüssigkristallmaterials wird nur Licht mit einer bestimmten Polarisation reflektiert. Die chemi-

sche Zusammensetzung kann dabei so gewählt werden, dass zwei Flüssigkristallmaterialien visuell gleich aussehen, aber unterschiedlich polarisiertes Licht reflektieren.

Werden die in Fig.10 gezeigten Bereiche 40, 41 mit derartigen Flüssigkristallmaterialien belegt, so kann die durch die Bereiche 41 dargestellte Information unter normalen Betrachtungsbedingungen nicht erkannt werden. Erst bei Betrachtung der Schicht 39 durch ein Polaristionsfilter, das nur Licht einer Polarisationsrichtung durchlässt, wird die Information erkennbar.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform können die in den Bereichen 40, 41 angeordneten flüssigkristallinen Materialien zusätzlich mit einem Merkmalstoff, beispielsweise einem lumineszierenden Stoff versehen sein. Dabei können beide flüssigkristallinen Materialien mit dem gleichen oder auch unterschiedlichen Merkmalstoffen versehen werden, wie z.B. zwei unterschiedlichen lumineszierenden oder thermochromen Stoffen. Auch ein lumineszierender und ein thermochromer Stoff sind denkbar, da die Merkmalstoffe nicht die gleiche prüfbare Eigenschaft aufweisen müssen. Wenn das Sicherheitselement thermochrome Eigenschaften aufweisen soll, können auch die flüssigkristallinen Materialien so gewählt werden, dass sie sowohl unterschiedliche Polarisations- als auch unterschiedliche thermochrome Eigenschaften aufweisen.

So kann für den Bereich 40 ein flüssigkristallines Material verwendet werden, das linksdrehende Eigenschaften aufweist und bei Beaufschlagung mit Körperwärme einen Farbumschlag zeigt. Gleichzeitig ist das Material mit einem im visuellen Spektralbereich transparenten ersten Lumineszenzstoff versehen. Der Bereich 41 dagegen ist mit einem rechtsdrehenden flüssigkristallinen Material belegt, das ebenfalls bei Beaufschlagung mit Körperwärme

einen Farbumschlag zeigt, der allerdings farblich zu demjenigen des flüssigkristallinen Materials im Bereich 40 kontrastiert. Auch dieses zweite flüssigkristalline Material ist mit einem im visuellen Spektralbereich transparenten zweiten Lumineszenzstoff versehen. Die Emissionswellenlängen der beiden Lumineszenzstoffe unterscheiden sich allerdings. Auf diese Weise kann die durch die Bereiche 40, 41 dargestellte und unter normalen Betrachtungsbedingungen nicht erkennbare Information mit Hilfe von Polarisationsfiltern über die polarisierenden Eigenschaften der Flüssigkristallmaterialien, durch Erwärmung über die thermochromen Eigenschaften der Flüssigkristalle oder durch Anregung der Emission der Lumineszenzstoffe sichtbar gemacht bzw. detektiert werden.

Diese anhand von Fig. 10 erläuterte Art der Ausgestaltung der optisch variablen Schicht kann selbstverständlich auch in allen anderen erläuterten Ausführungsformen eingesetzt werden.

Ebenso ist es möglich, die in den Figuren 5, 6, 7, 8 und 9 gezeigten Druckschichtfolgen auf einem Sicherheitsfaden bzw. in einem Transfermaterial vorzusehen. Das Transfermaterial kann dabei entweder als Heißprägefolie oder als Etikettenmaterial ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Wertdokument (1, 14), wie Wertpapier oder Ausweiskarte mit einem Sicherheitselement (23, 24, 25, 26, 27), das wenigstens ein optisch variables Material (15, 39, 40, 41) aufweist, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, und wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff (16, 17, 18, 19, 30, 37), der den visuell sichtbaren optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials (4, 15) nicht beeinträchtigt, wobei der Merkmalstoff (16, 17, 18, 19, 30, 37) in Form einer Codierung oder einer alphanumerischen Information vorliegt.

2. Wertdokument (1, 14) nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet,** dass das Sicherheitselement (23, 24, 25, 26, 27)) aus einem Druckbild besteht, das eine erste den Merkmalstoff (17, 30, 32) enthaltende Druckschicht (16, 37) in Form der Codierung oder alphanumerischen Information aufweist, und ein über dieser Druckschicht (16, 37) angeordnetes, optisch variables Material (15, 39, 40, 41).

3. Wertdokument nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet,** dass das Sicherheitselement (26, 27) eine zweite keinen Merkmalstoff enthaltende Druckschicht (31, 36) aufweist, die passerhaltig zur ersten Druckschicht (16, 37) angeordnet ist und das gleiche visuelle Erscheinungsbild zeigt wie die erste Druckschicht (16, 37).

4. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet,** dass die erste Druckschicht eine dunkle, vorzugsweise schwarze Farbe hat.

5. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement (23, 24, 25, 26, 27) zwei flüssigkristalline Materialien (40, 41) mit unterschiedlichen Polarisationseigenschaften aufweist.

6. Wertdokument (1, 14), wie Wertpapier oder Ausweiskarte mit einem Sicherheitselement (5), das wenigstens ein optisch variables Material aufweist, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, und wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff, der den visuell sichtbaren optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigt, wobei das optisch variable Material und der Merkmalstoff in einer Schicht (4) angeordnet sind und diese Schicht (4) in Form einer Information vorliegt.

7. Wertdokument (1, 14) nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Schicht (4) in Form eines Aufdrucks auf dem Wertdokument (1) vorliegt.

8. Wertdokument (1, 14) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Schicht (4) ein Bindemittel aus elektrisch leitfähigem Material und darin dispergierte optisch variable Pigmente aufweist.

9. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement (5, 23, 24, 25, 26, 27) auf einer Kunststofffolie angeordnet ist, die mit dem Wertdokument (1, 14) verbunden ist.

10. Wertdokument (1, 14), wie Wertpapier oder Ausweiskarte mit einem Sicherheitselement (21), das wenigstens ein optisch variables Material aufweist, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, und wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff (8), der den visuell sichtbaren optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigt, wobei das optisch variable Material und der Merkmalstoff (8) in einer Schicht angeordnet sind und diese Schicht eine selbstragende Kunststofffolie (9) ist.

11. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Kunststofffolie (9) in Form eines Fadens oder Bandes vorliegt, das zumindest teilweise an der Oberfläche des Wertdokuments (1) frei zugänglich ist.

12. Wertdokument (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Kunststofffolie (9) in Form eines Etiketts vorliegt, das auf das Wertdokument (1) aufgebracht ist.

13. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Kunststofffolie (9) eine Deckfolie des Wertdokuments bildet.

14. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**, dass das optisch variable Material (4, 7, 9, 15) ein flüssigkristallines Material ist.

15. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch **gekennzeichnet**, dass das optisch variable Material (4, 7, 9,

15) ein flüssigkristallines Polymermaterial oder ein mikroverkapseltes Flüssigkristallmaterial ist.

16. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**, dass das optisch variable Material (4, 7, 9, 15) ein Interferenzschichtmaterial ist.

17. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch **gekennzeichnet**, dass das optisch variable Material (4, 7, 9, 15) ein Pigment oder ein Teilchen mit geeigneter Größe und Formfaktor ist.

18. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch **gekennzeichnet**, dass der maschinenlesbare Merkmalstoff (8, 18, 19) im visuellen Spektralbereich transparent ist.

19. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch **gekennzeichnet**, dass der maschinenlesbare Merkmalstoff (8, 19) ein außerhalb des visuellen Spektralbereichs lumineszierender Stoff ist.

20. Wertdokument (1, 14) nach Anspruch 19, dadurch **gekennzeichnet**, dass es sich bei dem Lumineszenzstoff um einen anorganischen Lumineszenzstoff handelt.

21. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch **gekennzeichnet**, dass der maschinenlesbare Merkmalstoff (8) ein IR-absorbierender Stoff ist.

22. Wertdokument (1, 14) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch **gekennzeichnet,** dass das Sicherheitselement als mehrschichtiges Transferelement auf dem Wertdokument vorliegt, in dessen Schichtaufbau das optisch variable Material und der Merkmalstoff angeordnet sind.

23. Folie (9), die wenigstens ein optisch variables Material (7, 9, 15, 39, 40, 41) aufweist, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, dadurch **gekennzeichnet,** dass die Folie (9) zusätzlich wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff (8) aufweist, der den visuell sichtbaren, optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigt.

24. Folie (9) nach Anspruch 23, dadurch **gekennzeichnet,** dass die Folie (9) aus einem Polymermaterial besteht, in welches optisch variable Pigmente und der Merkmalstoff (8) eingebettet sind.

25. Folie (9) nach Anspruch 23, dadurch **gekennzeichnet,** dass die Folie (9) aus einem flüssigkristallinen oder elektrisch leitfähigen Polymermaterial besteht, in welches der Merkmalstoff (8) eingebettet ist.

26. Folie nach wenigstens einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch **gekennzeichnet,** dass auf der Folie (9) ein Sicherheitselement (23, 24, 25, 26, 27) angeordnet ist, das aus einem Druckbild besteht, das eine erste den Merkmalstoff (17, 30, 32) enthaltende Druckschicht (16, 37) aufweist, und ein über dieser Druckschicht (16, 37) angeordnetes, optisch variables Material (15, 39, 40, 41).

27. Mehrschichtiges Transfermaterial (22), das wenigstens ein optisch variables Material (12) aufweist, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Transfermaterial (22) zusätzlich wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff (8) aufweist, der den visuell sichtbaren optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials (12) nicht beeinträchtigt.

28. Mehrschichtiges Transfermaterial (22) nach Anspruch 27, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Transfermaterial als Heißprägefolie oder Etikettenmaterial ausgebildet ist.

29 Druckfarbe, die wenigstens ein Bindemittel aufweist und ein optisch variables Material, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Druckfarbe zusätzlich wenigstens einen maschinenlesbaren Merkmalstoff (8) aufweist, der den visuell sichtbaren optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigt.

30. Druckfarbe nach Anspruch 29, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Druckfarbe optisch variable Pigmente in 10 bis 30 Gew.-% und Merkmalstoff in 0,01 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 0,01 bis 10 Gew.-% bezogen auf das Bindemittel enthält.

31. Kunststoffgranulat, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Kunststoffgranulat wenigstens ein optisch variables Material aufweist, das bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, und wenigstens einen maschinenlesbaren Merk-

malstoff, der den visuell sichtbaren, optisch variablen Effekt des optisch variablen Materials nicht beeinträchtigt.

32. Verwendung einer Folie (9) gemäß wenigstens einem der Ansprüche 23 bis 26 für die Herstellung von Sicherheitselementen oder Wertdokumenten.

33. Verwendung eines mehrschichtigen Transfermaterials (22) gemäß Anspruch 27 oder 28 für die Herstellung von Sicherheitselementen oder Wertdokumenten.

34. Verwendung einer Druckfarbe gemäß Anspruch 29 oder 30 für den Sicherheitsdruck, insbesondere den Wertpapierdruck.

35. Verfahren zur Prüfung eines Wertdokuments gemäß Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet,** dass in einem ersten Schritt das Vorhandensein des optisch variablen Materials überprüft wird und in einem zweiten Schritt im Bereich des optisch variablen Materials der Merkmalstoff überprüft wird.

FIG.1

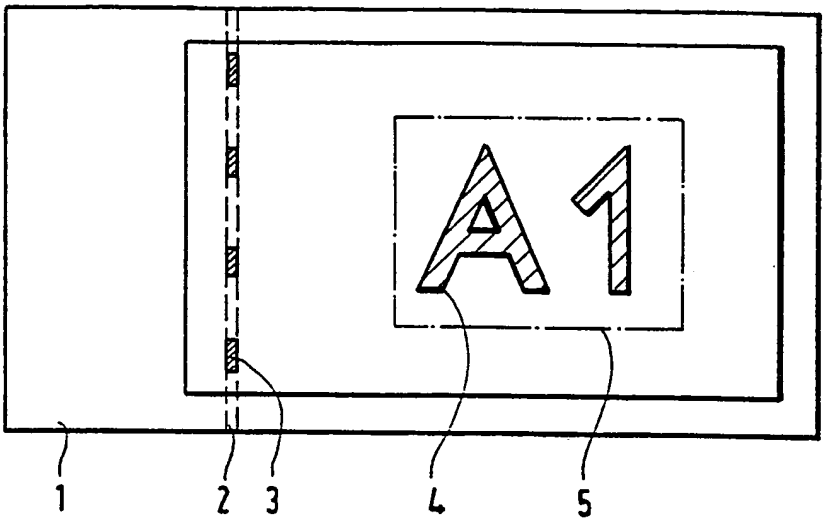


FIG.2

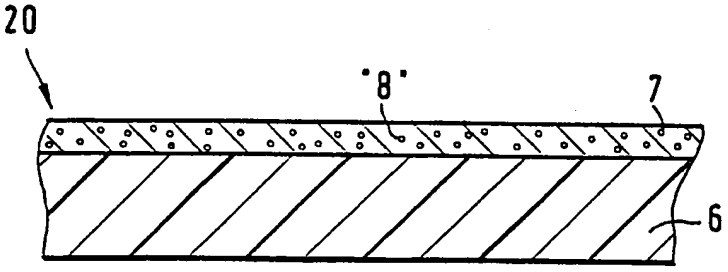


FIG.3

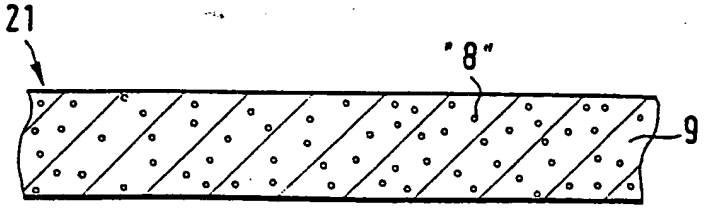


FIG. 4

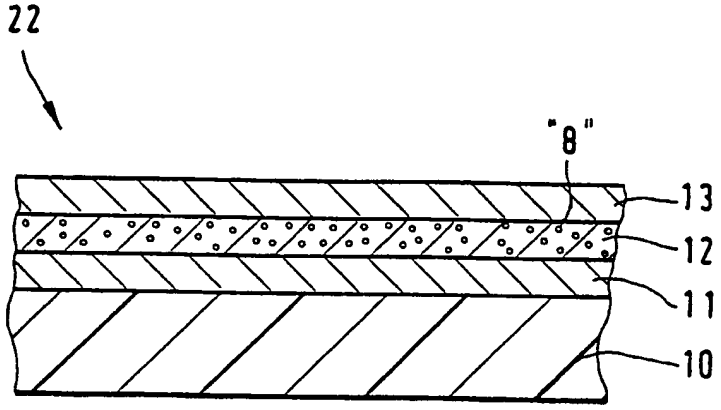


FIG. 5

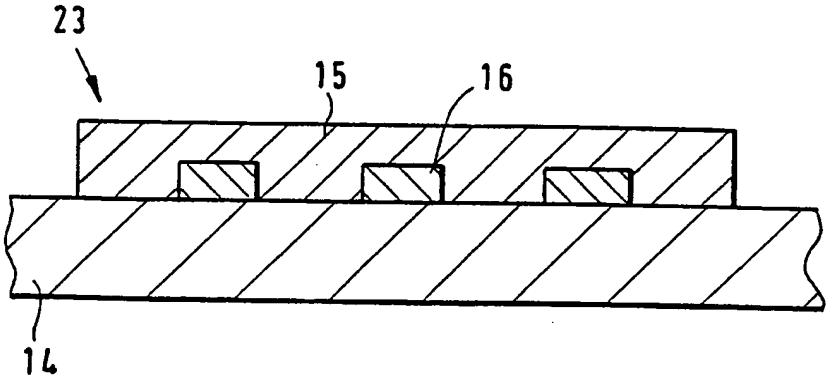


FIG. 6

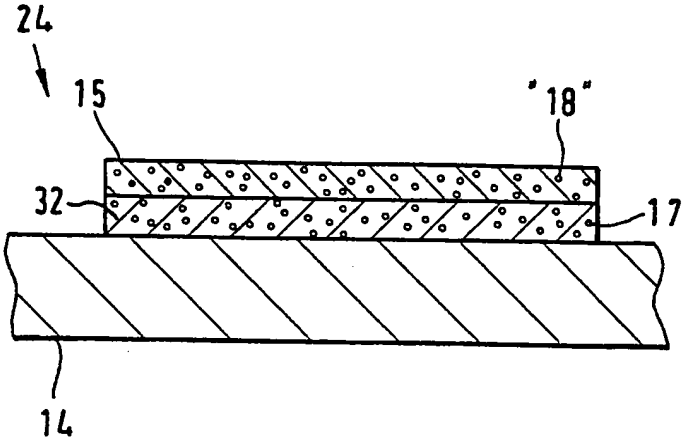
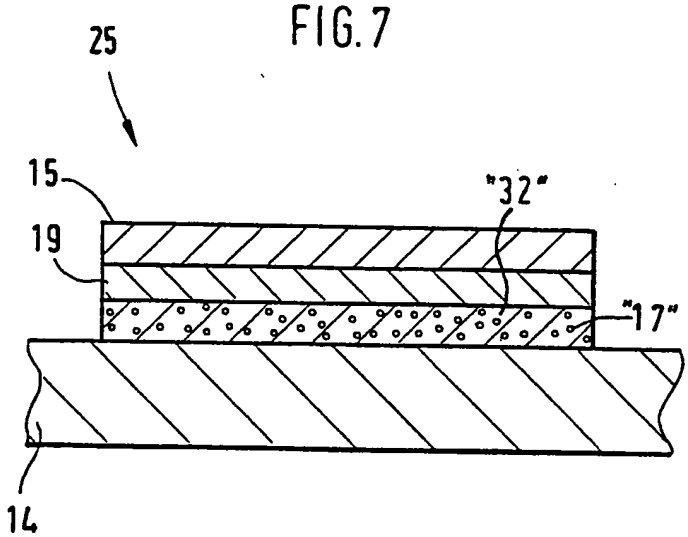


FIG. 7



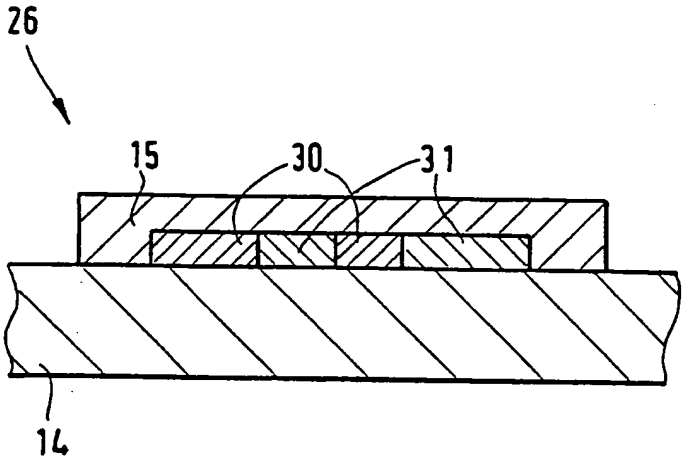


FIG. 8

FIG.9

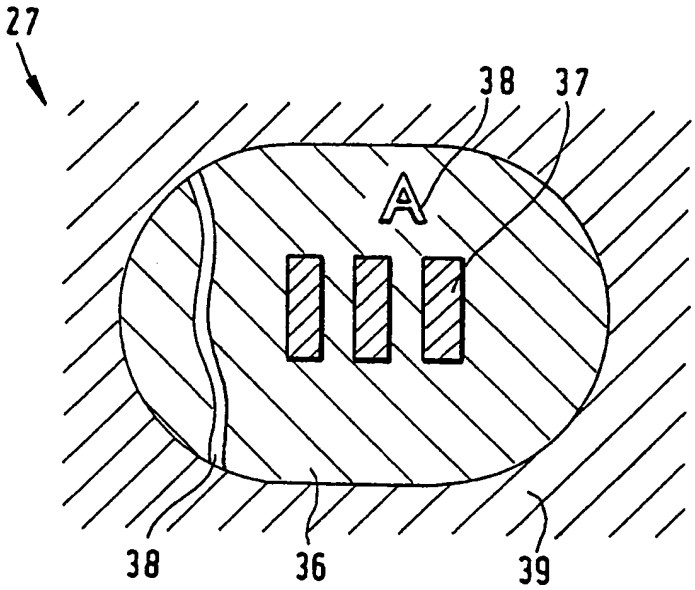
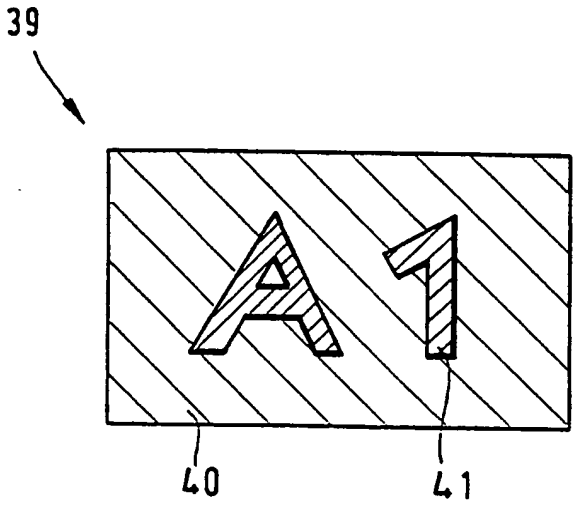


FIG.10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 00/01428

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B42D15/00 B42D15/10 B41M3/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B42D B41M G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 422 744 A (KATZ ET AL) 6 June 1995 (1995-06-06)	1,6,10, 23,27, 32-35
Y	column 3, line 36 -column 7, line 5; figures 1-12	14,29-31

X	EP 0 604 900 A (HUGHES AIRCRAFT COMPANY) 6 July 1994 (1994-07-06)	1,6,10, 23,27, 32-35
	column 1, line 46 -column 9, line 11; figures 1-7	

X	EP 0 683 471 A (AMERICAN BANK NOTE HOLOGRAPHICS) 22 November 1995 (1995-11-22) column 9, line 9 -column 11, line 51; figures 1-6	1,6,10, 23,27, 32-35

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 June 2000	20/06/2000

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Evans, A

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interna .l Application No
PCT/EP 00/01428

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 93 12506 A (CONTROL MODULE) 24 June 1993 (1993-06-24) page 6, line 7 -page 19, line 2; figures 1-23C	1,6,10, 23,27, 32-35
Y	EP 0 435 029 A (GAO) 3 July 1991 (1991-07-03) cited in the application the whole document	14
Y	EP 0 806 457 A (SILBERLINE) 12 November 1997 (1997-11-12) the whole document	29-31

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal Application No
PCT/EP 00/01428

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5422744 A	06-06-1995	US 5900954 A	04-05-1999
EP 604900 A	06-07-1994	US 5412195 A	02-05-1995
		CA 2112179 A	30-06-1994
		JP 6318030 A	15-11-1994
EP 683471 A	22-11-1995	BR 9401651 A	21-11-1995
		US 5336871 A	09-08-1994
		US 5432329 A	11-07-1995
WO 9312506 A	24-06-1993	AU 3232793 A	19-07-1993
		MX 9207431 A	31-03-1994
		US 5394234 A	28-02-1995
		US 5465176 A	07-11-1995
		US 5742432 A	21-04-1998
		US 5374816 A	20-12-1994
EP 435029 A	03-07-1991	DE 3942663 A	27-06-1991
		AT 126135 T	15-08-1995
		CA 2032587 A,C	23-06-1991
		DE 59009504 D	14-09-1995
		ES 2075871 T	16-10-1995
		JP 4144796 A	19-05-1992
EP 806457 A	12-11-1997	GB 2312857 A	12-11-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internes Aktenzeichen
PCT/EP 00/01428

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B42D15/00 B42D15/10 B41M3/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B42D B41M G06K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 422 744 A (KATZ ET AL) 6. Juni 1995 (1995-06-06)	1,6,10, 23,27, 32-35
Y	Spalte 3, Zeile 36 -Spalte 7, Zeile 5; Abbildungen 1-12	14,29-31

X	EP 0 604 900 A (HUGHES AIRCRAFT COMPANY) 6. Juli 1994 (1994-07-06) Spalte 1, Zeile 46 -Spalte 9, Zeile 11; Abbildungen 1-7	1,6,10, 23,27, 32-35

X	EP 0 683 471 A (AMERICAN BANK NOTE HOLOGRAPHICS) 22. November 1995 (1995-11-22) Spalte 9, Zeile 9 -Spalte 11, Zeile 51; Abbildungen 1-6	1,6,10, 23,27, 32-35

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. Juni 2000	20/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Evans, A

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internes Aktenzeichen
PCT/EP 00/01428

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 93 12506 A (CONTROL MODULE) 24. Juni 1993 (1993-06-24) Seite 6, Zeile 7 -Seite 19, Zeile 2; Abbildungen 1-23C	1,6,10, 23,27, 32-35
Y	EP 0 435 029 A (GAO) 3. Juli 1991 (1991-07-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	14
Y	EP 0 806 457 A (SILBERLINE) 12. November 1997 (1997-11-12) das ganze Dokument	29-31

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internes Aktenzeichen
PCT/EP 00/01428

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5422744 A	06-06-1995	US 5900954 A	04-05-1999
EP 604900 A	06-07-1994	US 5412195 A	02-05-1995
		CA 2112179 A	30-06-1994
		JP 6318030 A	15-11-1994
EP 683471 A	22-11-1995	BR 9401651 A	21-11-1995
		US 5336871 A	09-08-1994
		US 5432329 A	11-07-1995
WO 9312506 A	24-06-1993	AU 3232793 A	19-07-1993
		MX 9207431 A	31-03-1994
		US 5394234 A	28-02-1995
		US 5465176 A	07-11-1995
		US 5742432 A	21-04-1998
		US 5374816 A	20-12-1994
EP 435029 A	03-07-1991	DE 3942663 A	27-06-1991
		AT 126135 T	15-08-1995
		CA 2032587 A,C	23-06-1991
		DE 59009504 D	14-09-1995
		ES 2075871 T	16-10-1995
		JP 4144796 A	19-05-1992
EP 806457 A	12-11-1997	GB 2312857 A	12-11-1997

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☑ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☑ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.